

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11039028
PUBLICATION DATE : 12-02-99

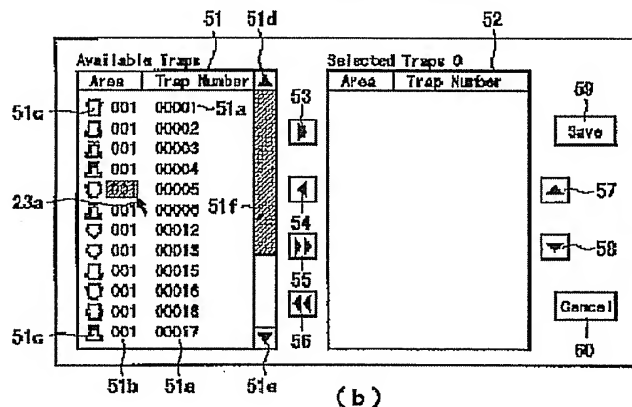
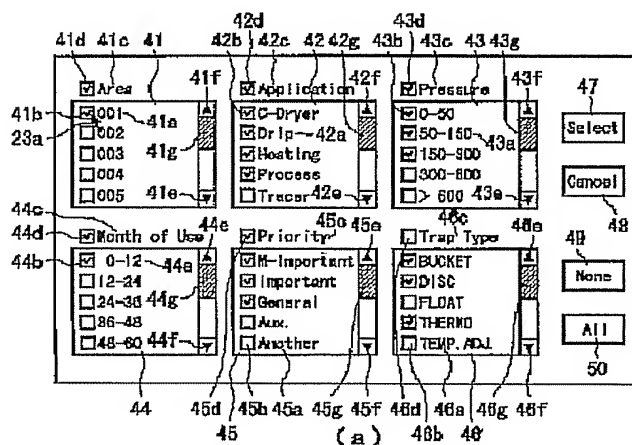
APPLICATION DATE : 15-07-97
APPLICATION NUMBER : 09207323

APPLICANT : TLV CO LTD;

INVENTOR : JOHN H WAYNE;

INT.CL. : G05B 23/02 F16T 1/00 G06F 3/14 // G09G 5/00

TITLE : EQUIPMENT DIAGNOSTIC ORDER
DECISION DEVICE,
COMPUTER-READABLE RECORDING
MEDIUM RECORDING EQUIPMENT
DIAGNOSTIC ORDER DECISION
PROGRAM, AND EQUIPMENT
DIAGNOSTIC DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To decide which trap out of many traps is to be diagnosed in which order.

SOLUTION: In each of selection windows 41 to 46 on a display screen, each of trap conditions of a diagnostic object, for example, an area, a purpose, a steam pressure, a operating period, the degree of importance and an operation principle (kind), are set. Then, when a 'Select' button 47 is pressed, data that satisfy all those conditions are detected out of many trap detailed data stored in advance and, as a result of the detection, for example, a management number 51a of a trap, an area number 51b corresponding to this and an icon 51c of a shape corresponding to each trap operation principle are displayed on the screen. This detection result is displaced, for example, manually, and these displaced data are transferred to a portable type diagnostic device.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 設備を構成する複数の機器それぞれの詳細データであって、上記各機器それぞれの見出し情報を含む複数の詳細データが記憶されたデータ記憶手段と、上記各機器のうち、診断を希望する機器の条件を 1 以上設定する条件設定手段と、

上記各詳細データのうち、上記設定された条件をいずれか一つまたは全て満足するものを検索する検索手段と、この検索手段によって検索された各詳細データの一部または全部を、少なくとも上記見出し情報を含んだ状態で出力するデータ出力手段と、を具備する設備診断順序決定装置。

【請求項 2】 上記検索手段によって検索された各詳細データを並べ替える並べ替え手段を設け、上記データ出力手段が、この並べ替え手段によって順序を並べ替えた後の上記各詳細データの一部または全部を、少なくとも上記見出し情報を含んだ状態で出力する状態に構成された請求項 1 に記載の設備診断順序決定装置。

【請求項 3】 上記設備診断順序決定装置が、上記各機器として、配管設備に設けられた複数のトラップを診断する際の診断順序を決定する請求項 1 または 2 に記載の設備診断順序決定装置。

【請求項 4】 設備を構成する複数の機器を診断する際の診断順序を、コンピュータによって決定するための設備診断順序決定プログラムを記録した記録媒体であって、

上記各機器のうち、診断を希望する機器の条件を 1 以上設定させる条件設定手順と、

予め記憶された上記各機器それぞれの詳細データであって、上記各機器それぞれの見出し情報を含む複数の詳細データの中から、上記設定された条件をいずれか一つまたは全て満足するものを検索させる検索手順と、

この検索手順において検索された各詳細データの一部または全部を、少なくとも上記見出し情報を含んだ状態で出力させるデータ出力手順と、

をコンピュータに実行させる設備診断順序決定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 5】 上記検索手順において検索された各詳細データを並べ替える並べ替え手順を設け、

上記データ出力手順が、この並べ替え手順において順序を並べ替えた後の上記各詳細データの一部または全部を、少なくとも上記見出し情報を含んだ状態で出力させる状態に構成された請求項 4 に記載の設備診断順序決定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 6】 上記設備診断順序決定プログラムが、上記各機器として、配管設備に設けられた複数のトラップを診断する際の診断順序を、コンピュータによって決定する請求項 4 または 5 に記載の設備診断順序決定プロ

ラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 7】 設備を構成する複数の機器を、所定の診断手順に基づいて診断する診断手段を備えた設備診断装置において、

上記各機器それぞれの見出し情報が所定の順序に並べられた状態で記憶されている見出し情報記憶手段と、

上記各見出し情報のうち、先頭の見出し情報を呼び出し、その後、外部から見出し情報出力指令が一回与えられる毎に、上記先頭の見出し情報よりも後方の各見出し情報を、上記所定の順序に従って一つずつ順次呼び出す見出し情報呼出手段と、

この見出し情報呼出手段によって呼び出された見出し情報を出力する見出し情報出力手段と、を具備する設備診断装置。

【請求項 8】 上記診断手段による上記各機器の診断が、機器一台について終了する毎に、上記見出し情報出力指令を生成して、これを上記見出し情報呼出手段に与える出力指令生成手段、を備えた請求項 7 に記載の設備診断装置。

【請求項 9】 上記診断手段が、上記所定の診断手順として、上記各機器それぞれに専用の診断手順に基づいて上記各機器を診断したときに、正確な診断を実現できるものであって、

上記各機器それぞれ専用の複数の診断手順が記憶された手順記憶手段と、

上記見出し情報呼出手段によって上記各見出し情報のいずれかが呼び出されたとき、この呼び出された見出し情報に対応する機器専用の診断手順を上記手順記憶手段から呼び出す手順呼出手段と、

この手順呼出手段によって呼び出された診断手順を上記所定の診断手順として上記診断手段に設定する手順設定手段と、を備えた請求項 7 または 8 に記載の設備診断装置。

【請求項 10】 請求項 1、2 または 3 に記載の設備診断順序決定装置から出力される上記各詳細データの一部または全部、または、請求項 4、5 または 6 に記載の記録媒体に記録された設備診断順序決定プログラムをコンピュータに実行させることによって該コンピュータから出力される上記各詳細データの一部または全部、を受信するデータ受信手段と、

この受信した各詳細データに含まれる上記各見出し情報を、上記見出し情報記憶手段に記憶する記憶制御手段と、を備えた請求項 7、8 または 9 に記載の設備診断装置。

【請求項 11】 上記設備診断装置が、上記各機器として、配管設備に設けられた複数のトラップを診断する請求項 7、8、9 または 10 に記載の設備診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば蒸気ブラン

トの配管系に設けられているスチームトラップ等のような各種設備を診断する際の診断順序を決定する設備診断順序決定装置に関し、特に、上記診断順序をコンピュータによって決定する装置に関する。また、この装置で決定された診断順序に従って上記設備の診断を実施する設備診断装置にも関する。

【0002】

【従来の技術】上記スチームトラップは、蒸気プラントの配管系に発生する復水や凝縮水（ドレイン）を、蒸気を逃すことなく、自動的に排出させる自力弁である。このようなトラップは、通常、一つのプラントに対して複数台設置されるが、もし、このトラップに、例えば蒸気漏れや弁が作動しない等の異常が生じると、プラントの稼動効率が低下するだけでなく、場合によってはプラント全体に異常を来すということも十分に起こり得る。従って、このような不具合を未然に防ぐために、各トラップが正常に動作しているかどうかを定期的に診断して、各トラップの予知保全に努める必要がある。

【0003】そこで、上記トラップを診断するトラップ診断装置として、例えば特公平4-55260号公報に記載されたものがある。これは、トラップに蒸気漏れが生じたとき、これに伴ってトラップ（筐体）自体に超音波振動が発生すること、そして、この振動の大きさ、即ち振動レベルと、そのときのトラップ自体の表面温度（詳しくは、この表面温度からトラップ内の飽和水蒸気温度を推定し、更にこの飽和水蒸気温度を飽和水蒸気圧力に換算して得たトラップ内の蒸気圧力）とが、蒸気漏洩量に相関することを利用して、上記振動レベルと表面温度とから、トラップに蒸気漏れが生じているか否か、また、蒸気漏れが生じている場合にはその漏れの程度はどれくらいかを、自動的に判定するものである。

【0004】これを実現するために、この診断装置は、上記振動レベルと表面温度とを検出するための検出器を有している。そして、この検出器をトラップの筐体表面に押し当てることによって、上記振動レベルと表面温度とを検出し、この検出して得た信号を処理して、上記蒸気漏れの有無及び漏れの程度を自動判定し、即ちトラップを診断する。なお、この診断装置は、携帯型のものであり、作業者は、この診断装置を携帯してプラント内の各トラップが設置された場所まで足を運び、そこでトラップの筐体表面に上記検出器を押し当てることによって、上記トラップの診断を実現する。

【0005】ところで、上記のように携帯型の診断装置を持ち歩いてプラント内の複数箇所に設置された各トラップを診断する場合、いずれのトラップを、どのような順序（経路）で診断（巡回）するのかを、事前に決めておくことが、各トラップを効率良く診断する上で、非常に重要となる。

【0006】即ち、各トラップの用途（例えば乾燥機用であるのか或いは暖房用であるのか等）や蒸気圧力、更

には使用期間等の各トラップの使用環境（条件）は、各トラップ毎にそれぞれ異なる。従って、トラップによっては、頻繁に診断を要するものと、そうでないものがある。例えば、主管等のような重要な箇所には設けられているトラップや、過酷な環境の下で使用されているトラップ等については、これらを頻繁に診断する必要がある。しかし、補助的に設けられているトラップや、さほど過酷でない環境の下で使用されているトラップ等については、それほど頻繁に診断する必要はない。このように、各トラップ毎に診断を要する周期が異なるので、全てのトラップを同じ周期で診断するというのは、非常に無駄である。よって、この無駄を省くためにも、いずれのトラップを診断するのかを事前に決めておく必要がある。

【0007】また、各トラップを、例えば手当たり次第に診断したのでは、同じトラップを複数回重複して診断したり、或いは診断されないトラップが生じたり、更には各トラップを網羅するのに必要以上に歩き回る等により、余計な時間と労力を費やす恐れがある。これを防ぐためにも、各トラップをどのような順序で診断するのかを事前に決めておく必要がある。

【0008】そこで、従来、作業者は、トラップを診断する前に、プラント内のどの場所にどのようなトラップが設けられているのかが記載された管理台帳を参照し、この台帳に記載された各トラップのデータを基に、いずれのトラップを診断するのかを、作業者自身が予め選択していた。そして、この選択した各トラップの配置位置を、例えば上記管理台帳とは別に用意した配管図上で確認すると共に、これら各トラップをどのような順序で診断すれば各トラップを効率良く網羅できるのかを予め決めておく。そして、実際に診断を行なう際には、上記配管図や、例えば上記予め決めた診断順序を記録した紙等を参照しながら各トラップを診断することによって、効率の良い診断を実現していた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来技術のように、作業者自ら管理台帳を参照して、数多くのトラップの中からいずれのトラップを診断するのかを選択するのは、非常に面倒であり、大変な労力と時間を要するという問題がある。また、このような複雑な作業を、人手によって行なうため、間違いを起こす可能性が十分にある。更に、実際に診断を行なう際に、各トラップの診断順序を確認するために、診断装置とは別に、上記配管図や、診断順序を記録した紙等を持ち歩かなければならないというのは、作業者にとって非常に煩わしいという問題がある。そして、これらの問題は、プラントに設けられているトラップの数が多いほど、例えばプラントの規模が大きいほど、顕著になる。

【0010】そこで、本発明は、上記トラップのように、設備を構成する複数の機器のうち、いずれの機器

10

20

30

40

50

を、どのような順序で診断するのかを、様々な条件に基づいて、確実に決定することのできる設備診断順序決定装置を提供することを目的とする。また、この装置をコンピュータによって実現するための設備診断順序決定プログラムを記録した記録媒体を提供すること、更には、この設備診断順序決定装置によって決定された診断順序に従って上記各機器の診断を実施できる設備診断装置を提供することも、本発明の目的とするところである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するために、本発明のうちで請求項1に記載の発明は、設備を構成する複数の機器それぞれの詳細データであって上記各機器それぞれの見出し情報を含む複数の詳細データが記憶されたデータ記憶手段と、上記各機器のうち診断を希望する機器の条件を1以上設定する条件設定手段と、上記各詳細データのうち上記設定された条件をいずれか一つまたは全て満足するものを検索する検索手段と、この検索手段によって検索された各詳細データの一部または全部を、少なくとも上記見出し情報を含んだ状態で出力するデータ出力手段と、を具備するものである。

【0012】なお、ここで言うデータ出力手段とは、上記詳細データを、例えばデジタルデータ（信号）として外部に出力する手段や、この詳細データに含まれる上記見出し情報を、例えば画面表示したり、或いは音声で出力したりする手段等のことを言う。

【0013】本請求項1に記載の発明によれば、条件設定手段によって、希望の条件、例えば診断対象とする機器の条件を1以上設定すると、検索手段が、この設定された条件に応じた機器の詳細データを、データ記憶手段に記憶された複数のデータの中から検索する。そして、この検索された各詳細データは、例えば画面表示されたり、或いはデータとして外部に出力される。

【0014】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明の設備診断順序決定装置において、上記検索手段によって検索された各詳細データを並べ替える並べ替え手段を設け、上記データ出力手段が、この並べ替え手段によって順序を並べ替えた後の上記各詳細データの一部または全部を、少なくとも上記見出し情報を含んだ状態で出力するように構成されたものである。

【0015】本請求項2に記載の発明によれば、上記請求項1に記載の発明の設備管理順序決定装置において、上記検索手段によって検索された各詳細データを、更に、並べ替え手段によって、所定の順序に並べ替え、例えばソートしている。そして、このソートした結果を、例えば画面表示したり、或いはデータとして外部に出力する。

【0016】請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明の設備診断順序決定装置において、この設備診断順序決定装置が、上記各機器として、配管設備

に設けられた複数のトラップを診断する際の診断順序を決定するものである。

【0017】なお、上記トラップとは、例えば蒸気プラントの配管系に設けられるスチームトラップ、或いは圧縮空気やガス等の配管系に設けられるエアトラップやガストラップ等のことを言う。

【0018】請求項4に記載の発明は、設備を構成する複数の機器を診断する際の診断順序を、コンピュータによって決定するための設備診断順序決定プログラムを記録した記録媒体であって、上記各機器のうち診断を希望する機器の条件を1以上設定させる条件設定手順と、予め記憶された上記各機器それぞれの詳細データであって上記各機器それぞれの見出し情報を含む複数の詳細データの中から上記設定された条件をいずれか一つまたは全て満足するものを検索させる検索手順と、この検索手順において検索された各詳細データの一部または全部を、少なくとも上記見出し情報を含んだ状態で出力させるデータ出力手順と、をコンピュータに実行させる設備診断順序決定プログラムを記録したものである。

【0019】なお、上記記録媒体としては、例えばフレキシブル・ディスク（以下、FDと言う。）や、ハードディスク、磁気テープ、CD-ROM、光磁気（MO）ディスク、或いはDVD（デジタル・バーサタイル・ディスク）、更には紙テープ等がある。

【0020】本請求項4に記載の発明によれば、コンピュータに、条件設定手順に従って希望の条件を1以上設定させると、コンピュータは、検索手順に従って、上記設定された条件に応じた機器の詳細データを、予め記憶された複数の詳細データの中から検索する。そして、コンピュータは、この検索結果を、例えば画面表示したり、或いは音声で出力したり、更にはデジタルデータとして外部に出力する。即ち、本請求項4に記載の発明の記録媒体に記録された設備診断順序決定プログラムをコンピュータに実行させることによって、上記請求項1に記載の発明の設備診断順序決定装置と同様の作用を奏する。

【0021】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明の設備診断順序決定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、上記検索手順において検索された各詳細データを並べ替える並べ替え手段を設け、上記データ出力手段が、この並べ替え手段において順序を並べ替えた後の上記各詳細データの一部または全部を、少なくとも上記見出し情報を含んだ状態で出力させる状態に構成されたものである。

【0022】本請求項5に記載の発明によれば、上記請求項4に記載の発明の設備管理順序決定プログラムにおいて、上記検索手順に従って検索された各詳細データを、更に、並べ替え手段に従って、所定の順序に並べ替え、例えばソートしている。そして、このソートした結果を、例えば画面表示したり、或いはデータとして外部

に出力する。即ち、本請求項 5 に記載の発明の記録媒体に記録された設備診断順序決定プログラムをコンピュータに実行させることによって、上記請求項 2 に記載の発明の設備診断順序決定装置と同様の作用を奏する。

【0023】請求項 6 に記載の発明は、請求項 4 または 5 に記載の発明の設備診断順序決定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、上記設備診断順序決定プログラムが、上記各機器として、配管設備に設けられた複数のトラップを診断する際の診断順序を、コンピュータに決定させるものである。

【0024】請求項 7 に記載の発明は、設備を構成する複数の機器を、所定の診断手順に基づいて診断する診断手段を備えた設備診断装置において、上記各機器それぞれの見出し情報が所定の順序で並べられた状態で記憶されている見出し情報記憶手段と、上記各見出し情報のうち、まず先頭の見出し情報を呼び出し、その後、外部から見出し情報出力指令が一回与えられる毎に上記先頭の見出し情報よりも後方の各見出し情報を上記所定の順序に従って一つずつ順次呼び出す見出し情報呼出手段と、この見出し情報呼出手段によって呼び出された見出し情報

を出力する見出し情報出力手段と、を具備するものである。

【0025】なお、上記見出し情報記憶手段には、例えば、この設備診断装置によってこれから診断しようとする機器の見出し情報が記憶されている。また、ここで言う見出し情報出力手段とは、上記見出し情報を、例えば画面表示したり、或いは音声で出力したりする手段等のことを言う。

【0026】本請求項 7 に記載の発明によれば、上記所定の順序で並べられた各見出し情報のうち、まず先頭の見出し情報が、見出し情報出力手段から出力される。そして、外部から見出し情報出力指令を一回与えると、2 番目の見出し情報が、見出し情報出力手段から出力される。そして、これ以降、外部から見出し情報出力指令を一回与える毎に、見出し情報出力手段からは、3 番目以降の見出し情報が、上記所定の順序に従って一つずつ出力される。

【0027】請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の発明の設備診断装置において、上記診断手段による上記各機器の診断が、機器一台について終了する毎に、上記見出し情報出力指令を生成して、これを上記見出し情報呼出手段に与える出力指令生成手段、を備えたものである。

【0028】本請求項 8 に記載の発明によれば、診断手段による各機器の診断が、機器一台について終了する毎に、出力指令生成手段が、上記見出し情報出力指令を生成して、これを上記見出し情報呼出手段に与える。従って、診断手段による各機器の診断が、機器一台について終了する毎に、上記見出し情報出力手段から出力される見出し情報が、上記所定の順番に従って順次一つずつ自

動的に更新される。

【0029】請求項 9 に記載の発明は、請求項 7 または 8 に記載の発明の設備診断装置において、上記診断手段が、上記所定の診断手順として、上記各機器それぞれに専用の診断手順に基づいて上記各機器を診断したときに、正確な診断を実現できるものであって、上記各機器それぞれ専用の複数の診断手順が記憶された手順記憶手段と、上記見出し情報呼出手段によって上記各見出し情報のいずれかが呼び出されたとき、この呼び出された見出し情報に対応する機器専用の診断手順を上記手順記憶手段から呼び出す手順呼出手段と、この手順呼出手段によって呼び出された診断手順を上記所定の診断手順として上記診断手段に設定する手順設定手段と、を備えたものである。

【0030】本請求項 9 に記載の発明においては、各機器を診断する際、診断手段が、それぞれの機器専用の診断手順に基づいて診断を行なったときに、正確な診断を実現する。そこで、本請求項 9 に記載の発明によれば、手順呼出手段が、見出し情報呼出手段によって呼び出されている見出し情報、即ち見出し情報出力手段から出力されている見出し情報に対応する機器専用の診断手順を、手順記憶手段から呼び出す。そして、この呼び出された診断手順は、手順設定手段によって、診断手段に設定され、診断手段は、この設定された診断手順に基づいて機器の診断を実施する。従って、見出し情報出力手段から出力される見出し情報と、実際に診断に使用する診断手順とが、常に対応する。

【0031】請求項 10 に記載の発明は、請求項 7、8 または 9 に記載の発明の設備診断装置において、請求項 1、2 または 3 に記載の設備診断順序決定装置から出力される上記各詳細データの一部または全部、または、請求項 4、5 または 6 に記載の記録媒体に記録された設備診断順序決定プログラムをコンピュータに実行させることによって該コンピュータから出力される上記各詳細データの一部または全部、を受信するデータ受信手段と、この受信した各詳細データに含まれる上記各見出し情報を、上記見出し情報記憶手段に記憶する記憶制御手段と、を備えたものである。

【0032】即ち、上記請求項 1、2 または 3 に記載の設備診断順序決定装置によって決定された各機器の診断順序、或いは、請求項 4、5 または 6 に記載の記録媒体に記録された設備診断順序決定プログラムをコンピュータに実行させることによって決定された各機器の診断順序が、本請求項 10 に記載の発明の設備診断装置に与えられる。従って、本請求項 10 に記載の発明の設備診断装置によれば、上記請求項 1、2 または 3 に記載の設備診断順序決定装置によって決定された各機器の診断順序、或いは、請求項 4、5 または 6 に記載の記録媒体に記録された設備診断順序決定プログラムをコンピュータに実行させることによって決定された各機器の診断順序

10

20

30

40

50

に従って、各機器の見出し情報が、見出し情報出力手段から出力される。

【0033】請求項11に記載の発明は、請求項7、8、9または10に記載の設備診断装置において、上記設備診断装置が、上記各機器として、配管設備に設けられた複数のトラップを診断するものである。

【0034】

【発明の実施の形態】本発明に係る設備診断順序決定装置及び設備診断装置を、例えば上述したスチームトラップを診断対象とする装置に適用する場合の実施の形態について、その一例を図1から図10を参照して説明する。

【0035】図2は、本実施の形態の概略構成を示すブロック図である。同図において、1は、図示しないトラップを診断するのに使用する携帯型の診断装置、2は、上記診断装置1によって各トラップを診断する際の診断順序を決定する診断順序決定装置、3は、これら各装置1及び2を相互に接続するための専用のケーブルである。なお、ケーブル3は、診断順序決定装置2によって各トラップの診断順序を決定したデータを、診断装置1側に転送するのに使用するものであって、診断装置1によって各トラップを診断する際には、このケーブル3は取り外される。

【0036】この図2の各構成要素のうち、診断装置1は、上述した特公平4-55260号公報に記載されたトラップ診断装置と同様に、トラップに蒸気漏れが生じたとき、これに伴ってトラップの筐体に発生する超音波振動の振動レベルと、筐体の表面温度（詳しくは、この表面温度からトラップ内の飽和水蒸気温度を推定し、更にこの飽和水蒸気温度を飽和水蒸気圧力に換算して得たトラップ内の蒸気圧力）とから、上記蒸気漏れの有無及び漏れの程度を自動判定するものである。これを実現するために、この診断装置1は、上記振動レベルと表面温度とを検出するためのプローブ（検出器）11と、このプローブ11から出力される検出信号を処理して上記蒸気漏れの有無及び漏れの程度を自動的に判定する装置本体12と、これら両者を互いに接続するケーブル11aとで構成されている。

【0037】このうち、プローブ11は、その先端に、上記振動（レベル）を検出するための図示しない振動センサと、上記表面温度を検出するための図示しない温度検出器とを内蔵している。これら各センサは、診断対象であるトラップの筐体表面にプローブ11の先端を押し当てることによって、上記振動レベルと表面温度とをそれぞれ検出し、これらに応じた検出信号を出力する。そして、この検出信号は、ケーブル11aを介して、装置本体12に供給される。

【0038】装置本体12は、上記検出信号を増幅器13で増幅した後、これをA/D変換器14でデジタル化して得た所謂トラップの診断データが入力されるCP

U15を有している。このCPU15は、入力された診断データに含まれる上記振動レベルと表面温度との情報を、例えばROMやRAM構成の記憶部16内に予め記憶されている蒸気漏洩量との相関関係に基づく相関データDに従って処理する。これによって、上記診断対象であるトラップに蒸気漏れが生じているか否か、また蒸気漏れが生じている場合にはその漏れの程度はどれくらいかを判定し、その判定結果を、例えば液晶パネル構成の表示部17に表示すると共に、記憶部16内に保存する。

【0039】ところで、この診断装置1は、上記のように、トラップの蒸気漏洩量が上記振動レベル及び表面温度に相関することを利用して各トラップの診断を行なうものであるが、この相関関係は、各トラップの構造の違いによってそれぞれ異なることが知られている。例えば、トラップは、これを動作原理（Trap Type）別に大別すると、ディスク（DISC）式、バケット（BUCKET）式、サーモ（THERMO）式、フロート（FLOAT）式及び温度調節（TEMP. ADJ.）式等に分類できるが、この動作原理の違いによって、上記相関関係が異なることが知られている。また、これらの動作原理が同じであっても、トラップ内部の最小弁口面積や蒸気流路形状、更には製造会社等の違いによっても、上記相関関係が異なる。従って、上記相関関係を利用して正確なトラップ診断を実現するには、各トラップの構造、即ち型式に対応する相関関係（相関データD）に基づいて、診断を行なう必要がある。

【0040】そこで、この診断装置1では、予め複数のトラップ、例えば一般に市販されている殆ど全てのトラップにそれぞれ対応する（即ちこれら各トラップにそれぞれ専用の）複数の相関データDを、例えば図3に示すように、記憶部16内に記憶している。この記憶部16内には、同図に示すように、例えば上記一般に市販されている殆ど全てのトラップの型式名（Model）と、これら各型式にそれぞれ対応する製造会社名（Manufacture）、上記動作原理（Trap Type）及び相関データ（Data）D_x（x=1、2、・・・）等の様々なデータが、それぞれリスト状に記憶されている。

【0041】そして、実際にトラップ診断を行なう際には、例えば複数の押しボタン（キー）構成の操作部18から、希望の（診断対象となる）トラップ専用の相関データDを呼び出す旨の命令を入力すれば、CPU15が、この入力された命令に従って、上記希望のトラップ専用の相関データDを上記記憶部16内から呼び出す。そして、CPU15は、この呼び出した相関データDに基づいて、プローブ11から得られる診断データを処理し、即ちトラップの診断を行なう。

【0042】なお、CPU15は、上記操作部18からのキー入力に限らず、次に詳しく説明する診断順序決定装置2によって決定された各トラップの診断順序に従っ

10

20

30

40

50

て、上記相関データDを自動的に順次一つずつ呼び出すことができるようにも構成（プログラム）されており、これが、本実施の形態の一つの大きな特徴である。即ち、CPU15は、これに接続された入出力インターフェース（以下、I/Oと言う。）回路19及び上述したケーブル3を介して、上記診断順序決定装置2側と通信可能とされている。そして、CPU15は、診断順序決定装置2によって決定された各トラップの診断順序を表わすデータを、上記ケーブル3及びI/O回路19を介して受信し、この受信したデータに従って、上記相関データDを自動的に順次一つずつ呼び出すようプログラムされている。この相関データDを呼び出す際のCPU15の動作（プログラム）については、後で詳しく説明する。

【0043】ここで、診断順序決定装置2について、詳しく説明する。上述した図2に示すように、この診断順序決定装置は、CPU（中央演算処理装置）21と、このCPU21に接続された操作部22、表示部23、記憶部24及びI/O回路25とから成るもので、ハードウェア的には、例えばパーソナルコンピュータにより構成されている。

【0044】なお、操作部22は、例えばキーボード及びマウスにより構成されており、表示部23は、例えばCRT（陰極線管）或いはLCD（液晶表示装置）構成とされている。そして、記憶部24には、後述する各トラップの詳細データ、及びこのコンピュータ2を診断順序決定装置として機能させるための制御プログラム等が記憶されている。更に、CPU21は、I/O回路25と、上述したケーブル3及び診断装置1側のI/O回路19とを介して、診断装置1側のCPU15と通信可能とされている。

【0045】ところで、上述した詳細データとは、上記診断装置1が診断対象とする各トラップ、例えばプラント内に設けられている全てのトラップの詳細なデータを、例えば図4に示すようにリスト状に記録したものである。即ち、各トラップがプラント内のどのエリア（例えば建物やフロア等）に配置されているのかを表わすエリア番号（Area）や、各トラップ毎に管理者側で独自に付与する管理番号（Trap）、及び各トラップの動作原理（Trap Type）、型式名（Model）、製造会社名（Manufacturer）、用途（Application）、蒸気圧力（Pressure）、使用期間（Month of Use）、重要度（Priority）及び上述した相関データ（Data）D_x（x=1、2、・・・）が、上記詳細データとして記録されている。更に、これ以外にも、図示しないが、例えば各トラップの配置位置の高さ（例えば高所か低所か）や、各トラップが設けられている配管系の運転状態（例えば連続運転か間欠運転か）等の様々なデータも、上記詳細データとして記録されている。

【0046】なお、上記詳細データは、例えば操作部2

2の手動入力により記憶部24に記憶される。これ以外にも、上述した診断装置1側において、この診断装置自体に上記詳細データを入力し（操作部18の手動入力により記憶部16に記憶させ）、この入力（記憶）した詳細データをコンピュータ2側に転送することもできるが、これについては本発明の本旨に直接関係しないので、ここでは特に詳しく説明しない。なお、このように、操作部22からの手動入力や、診断装置1からのデータ転送により、上記詳細データを記憶部24に記憶するという動作は、CPU21が、上述した制御プログラムに従って実行する。

【0047】そして、CPU21が、上記制御プログラムに従って次のように動作することによって、このコンピュータ2は、診断順序決定装置として機能する。

【0048】即ち、CPU21は、まず、表示部23の表示画面に、例えば図1（a）に示すような画面を表示する。この画面は、プラント内に設けられている全てのトラップのうち、いずれのトラップを診断対象とするのかの条件を設定するための画面で、同図に示すように、この画面上には、複数、例えば6つの小窓（以下、ウィンドウと言う。）41乃至46が、横3列、縦2段で表示される。なお、この画面上の左側上方に表示されている矢印23aは、カーソルであり、このカーソル23aは、操作部22を構成するマウスの操作により、画面上を自由に移動できる。

【0049】上記各ウィンドウ41乃至46のうち、例えば上段左側のウィンドウ41は、診断対象とするエリアを選択（限定）するエリア選択ウィンドウである。このエリア選択ウィンドウ41内には、上述したエリア番号41a、41a、・・・が、縦1列に並んで表示されており、これら各エリア番号41a、41a、・・・の左横方には、それぞれに対応して正方形のチェック欄41b、41b、・・・が表示されている。

【0050】ここで、例えばエリア番号「001」番のエリアを診断対象として選択する場合には、同図に示すように、マウス操作によりエリア番号「001」番のチェック欄41b上にカーソル23aを移動させて、マウスの左ボタンを1回押下し、即ちクリックする。これによって、このチェック欄41bに、エリア番号「001」番のエリアを選択した旨を表わすチェックマークが入力される。

【0051】更に、このエリア選択ウィンドウ41の枠外の左側上方には、このウィンドウ41が、エリア選択ウィンドウであることを表わす「Area」という文字41cが表示されている。そして、この「Area」という文字41cの左側横方にも、チェック欄41dが設けられている。このチェック欄41dは、エリア選択ウィンドウ41内で成されたエリアの選択を、有効とするか否かを設定するためのもので、同図に示すように、このチェック欄41dにチェックマークを入力することによって初

めて、上記エリア選択ウィンドウ41内で成されたエリアの選択が有効となる。なお、このチェック欄41dにチェックマークを入力する場合も、このチェック欄41d上にカーソル23aを移動させて、マウスの左ボタンをクリックすればよい。

【0052】なお、上記各チェック欄41b、41b、・・・及び41dに、一度入力したチェックマークを取り消す場合には、再度、そこにカーソル23aを移動させて、マウスの左ボタンをクリックすればよい。また、上記では、エリア番号「001」番という一つのエリアのみを選択する場合について説明したが、複数のエリアを選択してもよい。

【0053】そして、このエリア選択ウィンドウ41の右側には、このウィンドウ41内の表示内容を上下にスクロールするための矢印ボタン41e及び41fが設けられている。即ち、この上下の矢印ボタン41e及び41fを押下すると、ウィンドウ41内の表示内容が上下にスクロールする。これによって、現在このウィンドウ41内に表示されている内容の一部が表示されなくなり、その代わりに、同図には示されていない他のエリア番号、例えば「006」番以降のエリア番号と、このエリア番号に対応するチェック欄とが、このウィンドウ41内に新たに表示される。なお、上記矢印ボタン41e及び41fの間に表示されている長方形の斜線部分41gは、このウィンドウ41内の表示のスクロール状態を表わすスクロールバーで、このスクロールバー41gは、上記表示内容のスクロールに応じて上下に移動する。また、このスクロールバー41g上にカーソル23aを移動させて、マウスの左ボタンをクリックしたままの状態、このスクロールバー41gを上下に移動させるようにマウスを動かす、即ちドラッグすることによっても、このウィンドウ41内の表示内容をスクロールすることができる。

【0054】そして、上段中央のウィンドウ42は、診断対象とするトラップの用途を選択する用途選択ウィンドウである。即ち、この用途選択ウィンドウ42において、例えば「C-Dryer (シリンダー乾燥機用)」、「Drip (主管用)」、「Heating (暖房用)」、「Process (装置用)」及び「Tracer (計装用)」等の各種用途のうち、いずれの用途で使用されているトラップを診断対象とするのかを選択する。なお、この用途選択ウィンドウ42の画面構成は、上記エリア選択ウィンドウ41と同様であるので、これら同等な部分には末尾に同じ英小文字(a乃至g)を添えた符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0055】また、上段右側のウィンドウ43は、診断対象とするトラップが設けられている配管内の蒸気圧力を選択する圧力選択ウィンドウである。即ち、この圧力選択ウィンドウ43において、例えば「0-50 (0 p s i以上50 p s i未満)」、「50-150 (50 p

s i以上150 p s i未満)」、「150-300 (150 p s i以上300 p s i未満)」、「300-600 (300 p s i以上600 p s i未満)」及び「>600 (600 p s i以上)」等の各圧力(範囲)のうち、いずれの圧力の配管に設けられているトラップを診断対象とするのかを選択する。なお、この圧力選択ウィンドウ43の画面構成は、上記エリア選択ウィンドウ41と同様であるので、これら同等な部分には末尾に同じ英小文字(a乃至g)を添えた符号を付して、その詳細な説明を省略する。また、上記圧力の単位「p s i」は、一般によく使われる「ポンド/インチ²」である。

【0056】更に、下段左側のウィンドウ44は、診断対象とするトラップの使用期間を選択する使用期間選択ウィンドウである。即ち、この使用期間選択ウィンドウ44において、例えば「0-12 (12ヶ月未満)」、「12-24 (12ヶ月以上24ヶ月未満)」、「24-36 (24ヶ月以上36ヶ月未満)」、「36-48 (36ヶ月以上48ヶ月未満)」及び「48-60 (48ヶ月以上60ヶ月未満)」等の各期間のうち、いずれの期間使用されているトラップを診断対象とするのかを選択する。なお、この使用期間選択ウィンドウ44の画面構成は、上記エリア選択ウィンドウ41と同様であるので、これら同等な部分には末尾に同じ英小文字(a乃至g)を添えた符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0057】また、下段中央のウィンドウ45は、診断対象とするトラップの重要度を選択する重要度選択ウィンドウである。即ち、この重要度選択ウィンドウ45において、例えば「M-Important (最重要)」、「Important (重要)」、「General (一般)」、「Aux (補助)」及び「Another (その他:例えば冬季のみ重要等)」等の各重要度のうち、どれくらい重要度を有するトラップを診断対象とするのかを選択する。なお、この重要度選択ウィンドウ45の画面構成は、上記エリア選択ウィンドウ41と同様であるので、これら同等な部分には末尾に同じ英小文字(a乃至g)を添えた符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0058】そして、下段右側のウィンドウ46は、診断対象とするトラップの動作原理を選択する動作原理選択ウィンドウである。即ち、この動作原理選択ウィンドウ46において、例えば「BUCKET (バケット式)」、「DISC (ディスク式)」、「FLOAT (フロート式)」、「THERMO (サーモ式)」及び「TEMP.ADJ. (温度調節式)」等の各動作原理のうち、いずれの原理のトラップを診断対象とするのかを選択する。なお、この動作原理選択ウィンドウ46の画面構成は、上記エリア選択ウィンドウ41と同様であるので、これら同等な部分には末尾に同じ英小文字(a乃至g)を添えた符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0059】上記各ウィンドウ41乃至46において、

各種条件の設定が終了した後、次に、画面右側上方に表示された「Select (選択)」ボタン47を押下する（詳しくは、このボタン47上にカーソル23aを移動させて、マウスの左ボタンをクリックする）と、CPU21は、上記図4に示す詳細データの中から、これら設定された各条件を全て満足するデータを検索する。例えば、図1(a)に示す画面表示で「Select」ボタン47を押下した場合、CPU21は、エリア番号が「001」番のエリアに設けられており、かつ、用途として「シリンダー乾燥機用」、「主管用」、「暖房用」及び「装置用」に使用され、蒸気圧力が「0psi以上300psi未満」の配管に設けられ、使用期間が「12ヶ月未満」であって、重要度として「最重要」、「重要」及び「一般」に類するトラップを検索する。

【0060】なお、上記「Select」ボタン47を押下せずに、この「Select」ボタン47の下方に表示されている「Cancel (取り消し)」ボタン48を押下した場合、CPU21は、図1(a)の画面表示を終了する。また、上記「Cancel」ボタン48の下方に表示されている「None (選択解除)」ボタン49は、上記各種設定を全て解除(クリア)するもので、この「None」ボタン49を押下すると、画面上に表示されている各チェックマークが消去されて、上記各種設定が解除される。これとは逆に、この「None」ボタン49の下方に表示されている「All (全選択)」ボタン50を押下すると、全てのチェック欄41b、41b、・・・、41d、42b、42b、・・・、42d、43b、43b、・・・、43d、44b、44b、・・・、44d、45b、45b、・・・、45d、46b、46b、・・・、46dにチェックマークが入力される。

【0061】上記検索が終了すると、CPU21は、表示部23の画面表示を、例えば図1(b)に示すような画面に切り替える。この画面は、上記検索結果、即ち診断対象として選択された全てのトラップの例えば上述したトラップ管理番号51a、51a、・・・とエリア番号51b、51b、・・・を表示すると共に、これら選択された各トラップを、いずれの順序(順番)で診断するのか、その診断順序を決めるための画面である。

【0062】同図に示すように、この画面上には、左右に2つのウィンドウ51及び52が、並んで表示される。このうち、左側のウィンドウ51に、上記検索された各トラップの管理番号51a、51a、・・・が、例えば番号の小さい順に、上方から下方に縦1列に表示される。そして、これら各トラップ管理番号51a、51a、・・・の左横方に、それぞれ各トラップのエリア番号51b、51b、・・・が表示される。更に、各エリア番号51b、51b、・・・の左横方には、各トラップの動作原理にそれぞれ対応する形状の比較的に小さいアイコン51c、51c、・・・が表示される。なお、このウィンドウ51も、上述した図1(a)における各

選択ウィンドウ41乃至46と同様に、その表示内容を上下にスクロールさせることができる。これを実現するため、このウィンドウ51の右側には、スクロール用の矢印ボタン51d及び51eとスクロールバー51fとが設けられている。

【0063】ここで、上記左側のウィンドウ51に表示されている各トラップのうち、例えばトラップ管理番号51aが「00005」番のトラップを一番最初に診断しようとする場合、図1(b)に示すように、この「00005」番というトラップ管理番号51aの左横方に表示されたエリア番号51b上にカーソル23aを移動させて、マウスの左ボタンをクリックする。これによって、このクリックされたエリア番号51bの文字と背景とが反転表示となり、上記「00005」番のトラップが選択されたことを表わす表示となる。

【0064】そして、各ウィンドウ51及び52間に表示されている4つの矢印ボタン53乃至56のうち、図5に示すように、一番上方に表示されている右向き矢印ボタン53を押下する（詳しくは、この右向き矢印ボタン53上にカーソル23aを移動させて、マウスの左ボタンをクリックする）。これによって、同図に示すように、上記「00005」番というトラップ管理番号51aと、これに対応するエリア番号51b及びアイコン51cとが、左側のウィンドウ51から右側のウィンドウ52に移動する。これと同時に、左側のウィンドウ51においては、上記「00005」番というトラップ管理番号51aよりも番号の大きい管理番号51a、51a、・・・と、これらに対応するエリア番号51b、51b、・・・及びアイコン51c、51c、・・・とが、同図に矢印51hで示すように、上方にシフトする（繰り上がる）。なお、右側のウィンドウ52の枠外の上方に表示されている「Selected Traps 1」という表示は、上記「00005」番というトラップが一つ選択された旨を表わすメッセージである。

【0065】そして、上記「00005」番以外の他のトラップについても、上記と同様に、診断したい順序に従って、順次一つずつ選択することによって、表示部23の画面表示は、最終的に図6に示すようになる。即ち、右側のウィンドウ52内に、各トラップの管理番号51a、51a、・・・と、これらに対応するエリア番号51b、51b、・・・及びアイコン51c、51c、・・・とが、選択された順に、上方から下方へと縦1列に表示される。これと同時に、右側のウィンドウ52の枠外の上方に、例えば全部で18個のトラップが選択された旨を表わす「Selected Traps 18」というメッセージが表示される。そして、上記各トラップの管理番号51a、51a、・・・と、これらに対応するエリア番号51b、51b、・・・及びアイコン51c、51c、・・・とが、全て右側のウィンドウ52に移動した時点で、左側のウィンドウ51内は空になる。

【0066】なお、図6に示すように、右側のウィンドウ52に移動された各トラップの管理番号51a、51a、・・・と、これらに対応するエリア番号51b、51b、・・・及びアイコン51c、51c、・・・とが、このウィンドウ52内に全て一度に表示できなくなったときには、自動的に、ウィンドウ52の右側に、このウィンドウ52内の表示内容をスクロールするための上下の矢印ボタン52a及び52bと、スクロールバー52cとが、表示される。一方、左側のウィンドウ51において、このウィンドウ51内の表示内容をスクロールする必要が無くなった場合には、上述した上下の矢印ボタン51d及び51eとスクロールバー51fとは、画面から自動的に消える。

【0067】そして、図6には詳しく示さないが、同図の状態において、右側のウィンドウ52内に表示された各トラップの順番を変更したい場合には、その変更したいトラップの管理番号51aに対応するエリア番号51b上にカーソル23aを移動させて、ここでマウスの左ボタンをクリックする。これによって、クリックされたエリア番号51bの文字と背景とが反転表示となる。そして、画面右側に表示されている上下の矢印ボタン57及び58を押下すると、これに応じて、上記選択したトラップの管理番号51aと、これに対応するエリア番号51b及びアイコン51cとが、上下に移動し、即ち順序を入れ替えることができる。

【0068】また、右側のウィンドウ52内に表示された各トラップのうち、選択を取り消したいトラップがある場合は、その取り消したいトラップの管理番号51aに対応するエリア番号51b上にカーソル23aを移動させて、ここでマウスの左ボタンをクリックする。これによって、クリックされたエリア番号51bの文字と背景とが反転表示となる。そして、各ウィンドウ51及び52間に表示されている各矢印ボタン53乃至56のうち、上から2番目の左向き矢印ボタン54を押下すると、上記取り消したいトラップの管理番号51aと、これに対応するエリア番号51b及びアイコン51cとが、左側のウィンドウ51に戻り、即ち上記選択を取り消すことができる。

【0069】更に、上記のように左側のウィンドウ51内の表示内容を右側のウィンドウ52に一つずつ移動させるのではなく、全ての表示内容を一遍に移動させたい場合には、各ウィンドウ51及び52間に表示されている各矢印ボタン53乃至56のうち、上から3番目の右向き矢印が2つ表示されたボタン55を押下すればよい。これによって、左側のウィンドウ51内の全ての表示内容が、そのまま右側のウィンドウ52に、一遍に移動する。

【0070】これとは逆に、右側のウィンドウ52に移動させた上記表示内容を、全て左側のウィンドウ51に戻したいときには、各ウィンドウ51及び52間に表示

されている各矢印ボタン53乃至56のうち、一番下のボタン56を押下すればよい。これによって、右側のウィンドウ52内の表示内容が、全て左側のウィンドウ51に移動する。

【0071】そして、上記のように、診断対象とする各トラップの並べ替え、即ちソートが終了した後、図6に示すように、画面の右側上方に表示されている「Save（保存）」ボタン59を押下すると、CPU21は、上記ソートした結果を記憶部24内に記憶（保存）し、これによって、このコンピュータ2によるトラップの診断順序が決定される。なお、上記「Save」ボタン59を押下せずに、画面の右側下方に表示されている「Cancel」ボタン60を押下すると、CPU21は、上記診断順序決定動作を取り止める。

【0072】なお、上記図1(a)及び図1(b)の画面構成(CPU21の動作)によれば、図1(a)において、「All」ボタン50を押下することによって、全ての詳細データを検索（選択）した後、この全データの中から、必要なものを、図1(b)の画面で選択することもできる。

【0073】以上、コンピュータ2側のCPU21の動作を、フローチャートで表わすと、例えば図7のようになる。即ち、上述した図1(a)のように各種条件を設定した後(ステップS2)、「Select」ボタン47を押下すると、CPU21は、上記設定された各条件を全て満足するデータを、上述した図4に示す全詳細データの中から検索する(ステップS4)。この検索は、例えば図8に示すフローチャートに従って実行される。

【0074】即ち、CPU21は、上記「Select」ボタン47が押下されたことを認識すると(ステップS200)、まず、上記図4の全詳細データを、検索対象として抽出する(ステップS202)。

【0075】そして、図1(a)における「Area」のチェック欄41dがチェックされているか否かを確認する(ステップS204)。ここで、上記チェック欄41dがチェックされている場合(YESの場合)、CPU21は、上記検索対象として抽出されたデータ、即ち図4の全詳細データの中から、エリア選択ウィンドウ41内でチェックされているエリア番号を含むデータを抽出して、この抽出したデータを新たな検索対象とする(ステップS206)。これとは逆に、このステップS204において、「Area」のチェック欄41dがチェックされていない場合(NOの場合)には、CPU21は、ステップS206を飛ばして、次のステップS208へと進む。

【0076】ステップS208においては、CPU21は、図1(a)における「Application」のチェック欄42dがチェックされているか否かを確認する。ここで、上記チェック欄42dがチェックされている場合(YESの場合)、CPU21は、上記検索対象として

抽出されたデータの中から、用途選択ウィンドウ 4 2 内でチェックされている用途を含むデータを抽出して、この抽出したデータを新たな検索対象とする（ステップ S 2 1 0）。これとは逆に、このステップ S 2 0 8 において、「Application」のチェック欄 4 2 d がチェックされていない場合（NO の場合）には、CPU 2 1 は、ステップ S 2 1 0 を飛ばして、次のステップ S 2 1 2 へと進む。

【0077】ステップ S 2 1 2 においては、CPU 2 1 は、図 1 (a) における「Pressure」のチェック欄 4 3 d がチェックされているか否かを確認する。ここで、上記チェック欄 4 3 d がチェックされている場合（YES の場合）、CPU 2 1 は、上記検索対象として抽出されたデータの中から、圧力選択ウィンドウ 4 3 内でチェックされている圧力を含むデータを抽出して、この抽出したデータを新たな検索対象とする（ステップ S 2 1 4）。これとは逆に、このステップ S 2 1 2 において、「Pressure」のチェック欄 4 3 d がチェックされていない場合（NO の場合）には、CPU 2 1 は、ステップ S 2 1 4 を飛ばして、次のステップ S 2 1 6 へと進む。

【0078】ステップ S 2 1 6 においては、CPU 2 1 は、図 1 (a) における「Month of Use」のチェック欄 4 4 d がチェックされているか否かを確認する。ここで、上記チェック欄 4 4 d がチェックされている場合（YES の場合）、CPU 2 1 は、上記検索対象として抽出されたデータの中から、使用期間選択ウィンドウ 4 4 内でチェックされている使用期間を含むデータを抽出して、この抽出したデータを新たな検索対象とする（ステップ S 2 1 8）。これとは逆に、このステップ S 2 1 6 において、「Month of Use」のチェック欄 4 4 d がチェックされていない場合（NO の場合）には、CPU 2 1 は、ステップ S 2 1 8 を飛ばして、次のステップ S 2 2 0 へと進む。

【0079】ステップ S 2 2 0 においては、CPU 2 1 は、図 1 (a) における「Priority」のチェック欄 4 5 d がチェックされているか否かを確認する。ここで、上記チェック欄 4 5 d がチェックされている場合（YES の場合）、CPU 2 1 は、上記検索対象として抽出されたデータの中から、重要度選択ウィンドウ 4 5 内でチェックされている重要度を含むデータを抽出して、この抽出したデータを新たな検索対象とする（ステップ S 2 2 2）。これとは逆に、このステップ S 2 2 0 において、「Priority」のチェック欄 4 5 d がチェックされていない場合（NO の場合）には、CPU 2 1 は、ステップ S 2 2 2 を飛ばして、次のステップ S 2 2 4 へと進む。

【0080】ステップ S 2 2 4 においては、CPU 2 1 は、図 1 (a) における「Trap Type」のチェック欄 4 6 d がチェックされているか否かを確認する。ここで、上記チェック欄 4 6 d がチェックされている場合（YES の場合）、CPU 2 1 は、上記検索対象として抽出さ

れたデータの中から、動作原理選択ウィンドウ 4 6 内でチェックされているトラップの動作原理を含むデータを抽出して（ステップ S 2 2 6）、このデータ検索ステップ S 4 を終了する。これとは逆に、ステップ S 2 2 4 において、「Trap Type」のチェック欄 4 6 d がチェックされていない場合（NO の場合）には、CPU 2 1 は、ステップ S 2 2 6 を飛ばして、このデータ検索ステップ S 4 を終了する。

【0081】そして、CPU 2 1 は、上記データ検索ステップ S 4 による検索結果、即ち上記図 8 のフローチャートに従って抽出した各データのトラップ管理番号 5 1 a、5 1 a、・・・と、これらに対応するエリア番号 5 1 b、5 1 b、・・・及びアイコン 5 1 c、5 1 c、・・・とを、図 1 (b) に示すように表示する（ステップ S 6）。そして、この抽出したデータを、上述した図 5 及び図 6 に示すように、手動により並べ替えて（ステップ S 8）、この並べ替えたデータを記憶部 2 4 内に保存して（ステップ S 1 0）、この診断順序決定プログラムを終了する。

【0082】上記のようにコンピュータ 2 を用いて各トラップの診断順序を決定した後、そのデータを、診断装置 1 側に転送する。即ち、図 1 に示すように、診断装置 1 とコンピュータ 2 とを、専用のケーブル 3 によって互いに接続する。そして、詳しく図示しないが、診断装置 1 側において、コンピュータ 2 側からデータを受信するための準備を整えた上で、コンピュータ 2 側から、上記記憶部 2 4 に保存した診断順序データを、診断装置 1 側に転送する。これによって、診断装置 1 側の記憶部 1 6 に、上記診断順序データが記憶される。なお、この診断順序データには、少なくとも各トラップの管理番号、エリア番号及び型式名が含まれ、これらが、特許請求の範囲に記載の見出し情報に対応する。また、このデータの送受信は、診断装置 1 及びコンピュータ 2 それぞれの CPU 1 5 及び 2 1 が、それぞれの記憶部 1 6 及び 2 4 内に記憶されている制御プログラムに従って実行する。

【0083】そして、上述したように、診断装置 1 を、コンピュータ 2（ケーブル 3）との接続から切り離して、各トラップの診断を実施する。この診断の際、診断装置 1 側の CPU 1 5 は、例えば図 9 のフローチャートに従って動作する。

【0084】CPU 1 5 は、上記コンピュータ 2 から転送された診断順序のデータに従って、まず、最初のトラップのエリア番号と管理番号と型式名とを、例えば図 1 0 に示すように表示部 1 7 に表示する（ステップ S 1 0 2）。同図に示すように、表示部 1 7 は、例えば横 2 行表示形式のものであって、1 行目に「NO（ナンバ）」という文字を表示すると共に、この文字の後方に、エリア番号 1 7 a を表示し、このエリア番号 1 7 a の後に「-（ハイフン）」を付けて、トラップの管理番号 1 7 b を表示する。そして、2 行目に、「ケイシキ」

という文字を表示すると共に、この文字の後方に、トラップの型式名 17c を表示する。なお、この表示部 17 の下方に、操作部 18 を構成する複数のキーが配置されており、表示部 17 の上方に、プローブ 11 に繋がるケーブル 11a が接続される端子 12a が設けられているが、これらについては、本発明の本旨に直接関係しないので、詳しい説明は省略する。

【0085】そして、CPU15 は、上記表示部 17 へ表示したトラップの型式名 17c に対応する関連データ D を、上述した図 3 に示す各トラップデータの中から呼び出す（ステップ S104）。これによって、最初の診断対象であるトラップ、例えば図 10 によれば、エリア番号「001」番内に設けられた管理番号「00005」番の型式名「JKL」というトラップ（図示せず）の筐体表面に、プローブ 1 の先端を押し当てることによって、CPU15 は、上記最初のトラップの診断を開始する（ステップ S106）。

【0086】そして、CPU15 は、上記最初のトラップの診断が終了すると（ステップ S108）、上記コンピュータ 2 から転送された診断順序のデータに基づいて、次に診断すべきトラップが存在するか否か、言い換えれば、全てのトラップの診断が終了したか否かを確認する（ステップ S110）。ここで、次に診断すべきトラップが存在する場合（NO の場合）は、そのトラップのエリア番号 17a と管理番号 17b と型式名 17c とを、上記図 10 に示すように表示部 17 に表示して（ステップ S112）、ステップ S104 に戻る。そして、このステップ S104 からステップ S108 までの動作を、全てのトラップの診断が終了するまで繰り返す。

【0087】上記手順に基づいて全てのトラップの診断が終了すると（ステップ S110 において YES の場合）、CPU15 は、表示部 17 に、全てのトラップの診断が終了した旨のメッセージ（図示せず）を表示して（ステップ S114）、この図 9 のフローチャートに基づく動作を終了する。

【0088】以上のように、本実施の形態によれば、プラントに設けられている数多くのトラップのうち、希望の条件に応じたものを抽出して、その診断順序を自由に決定することができるので、上述した従来技術に比べて、遥かに効率の良いトラップ診断を実現できる。

【0089】また、診断装置 1 側においては、各トラップの診断が終了する毎に、次に診断すべきトラップの情報（エリア番号 17a、管理番号 17b 及び型式名 17c）が表示部 17 に表示されるので、この表示内容により、作業者は、各トラップの診断順序を把握できる。これと同時に、表示部 17 に表示されたトラップ専用の関連データ D が、診断に使用するデータとして自動的に設定されるので、作業側で、各トラップ専用の関連データ D を呼び出すための操作を行なう必要はない。

【0090】なお、本実施の形態においては、スチーム

トラップを診断対象とする装置について説明したが、スチームトラップに限らず、エアトラップやガストラップ等の他のトラップを診断対象とする装置についても、本発明を応用できる。勿論、これらトラップに限らず、例えばバルブや回転機等の他の機器を診断する装置についても、本発明を適用できる。

【0091】また、コンピュータ 2 側において、診断対象とするトラップを検索する際、エリア番号、用途、蒸気圧力、使用期間、重要度、及び動作原理という 6 つの条件を、検索条件としたが、これに限らない。例えば、トラップの型式名や製造会社名、或いはトラップの配置位置の高さ（例えば高所か低所か）や、トラップが設けられている配管系の運転状態（例えば連続運転か間欠運転か）等を、上記検索条件としてもよい。そして、設定した検索条件を全て満足するものを検索するよう構成（プログラム）したが、設定した検索条件を一つでも満足するものを検索するよう構成してもよい。

【0092】更に、上記検索により抽出された各トラップの順番を並べ替えるのに、これを手動で行なったが、これに限らない。例えば、上述した図 4 に示す詳細データとして、各トラップの配置位置情報も記録しておき、この配置位置情報に基づいて、プラントの所定位置、例えば出入口から近い順番に並べ替える等、様々な条件に応じて自動的に上記各データをソートするよう構成してもよい。

【0093】また、診断装置 1 側における表示部 17、及びコンピュータ 2 側における表示部 23 の画面構成は、上述した各図に限らない。そして、これら表示部 17 及び 23 による視覚情報のみならず、例えば音声等の他の情報手段によって、上記各画面表示と同様の内容を出力してもよい。更に、本実施の形態と同様の作用及び効果を奏するのであれば、上述した図 7 乃至図 9 に示す各フローチャート以外の手順に基づいて、診断装置 1 及びコンピュータ 2 内の各 CPU15 及び 21 を制御してもよい。

【0094】更に、診断装置 1 側においては、上述したように、トラップの筐体表面温度を検出することによって、トラップ内の蒸気圧力を間接的に求めているが、診断対象とするトラップ内の正確な蒸気圧力が判っている場合には、その蒸気圧力を、操作部 18 から直接入力（修正）してもよい。このように操作部 18 から直接蒸気圧力を入力したとき、CPU15 は、上記筐体表面温度から間接的に求めた蒸気圧力ではなく、上記操作部 18 から直接入力された正確な蒸気圧力と、プローブ 11（振動検出器）によって検出して得た振動レベルとに基づいて、トラップの診断を行なうよう構成（プログラム）されている。従って、トラップ内の正確な蒸気圧力が判っている場合には、上記のようにその正確な値を直接入力することによって、より正確なトラップ診断を実現できる。

【0095】なお、本実施の形態におけるコンピュータ 2 側の CPU 21 が、特許請求の範囲に記載の検索手段及び並べ替え手段として機能する。また、この CPU 21 に対して操作部 22 (マウス) の操作により上述した各種検索条件を設定することが、特許請求の範囲に記載の条件設定手段に対応する。そして、記憶部 24 が、特許請求の範囲に記載のデータ記憶手段に対応し、表示部 23、及び診断順序データを I/O 回路 25 を介して出力させることが、データ出力手段に対応する。

【0096】一方、診断装置 1 側の CPU 15 が、特許請求の範囲に記載の診断手段、見出し情報呼出手段、出力指令生成手段、手順呼出手段、手順設定手段、及び記憶制御手段としてそれぞれ機能し、この CPU 15 が I/O 回路 19 を介して上記コンピュータ 2 側からの診断順序データを受信することが、データ受信手段に対応する。そして、記憶部 16 が、見出し情報記憶手段、及び手順記憶手段に対応する。また、表示部 17 が、特許請求の範囲に記載の見出し情報出力手段に対応する。

【0097】

【発明の効果】以上のように、本発明のうち請求項 1 に記載の発明の設備診断順序決定装置によれば、診断対象とする機器の条件を 1 以上設定すると、この設定した条件に応じた機器の詳細データが、数多くの機器の詳細データの中から自動的に検索される。そして、この検索されたデータが、例えば画面表示や音声によって出力される。このように、数多くの機器の中から、診断対象とする機器の条件に応じたものが、自動的に選択されるので、この選択作業を人手によって行なうという上述した従来技術に比べて、希望の (診断したい) 機器を容易にかつ確実に選択できるという効果がある。

【0098】請求項 2 に記載の発明の設備診断順序決定装置によれば、上記請求項 1 に記載の発明の設備管理順序決定装置において検索した各データを、更に所定の順序に並べ替えた後、これを画面表示や音声により出力する。このように、上記検索した各データを希望の順序に並べ替えることができるので、各機器の診断順序 (経路) を決定するのに、非常に有効である。

【0099】請求項 3 に記載の発明の設備診断順序決定装置によれば、診断対象としてトラップを診断する際の診断順序を決定する場合においても、上記請求項 1 及び 2 に記載の発明と同様の効果が得られる。

【0100】請求項 4 に記載の発明の設備診断順序決定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、この記録媒体に記録された設備診断順序決定プログラムをコンピュータに実行させることによって、上記請求項 1 に記載の発明の設備管理装置と同様の作用を奏する。よって、上記請求項 1 に記載の発明と同様の効果が得られる。

【0101】請求項 5 に記載の発明の設備診断順序決定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録

媒体によれば、この記録媒体に記録された設備診断順序決定プログラムをコンピュータに実行させることによって、上記請求項 2 に記載の発明の設備管理装置と同様の作用を奏する。よって、上記請求項 2 に記載の発明と同様の効果が得られる。

【0102】請求項 6 に記載の発明の設備診断順序決定プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体によれば、診断対象としてトラップを診断する際の診断順序を決定する場合においても、この記録媒体に記録された設備診断順序決定プログラムをコンピュータに実行させることによって、上記請求項 3 に記載の発明と同様の効果が得られる。

【0103】請求項 7 に記載の発明の設備診断装置によれば、外部から見出し情報出力指令が与えられる毎に、この設備診断装置によってこれから診断しようとする各機器の見出し情報が、見出し情報出力手段から、例えば画面表示や音声によって順次出力される。従って、作業者は、この見出し情報出力手段から出力される見出し情報により、どの機器をどのような診断順序に従って診断すればよいのかを認識できる。よって、上述した従来技術とは異なり、各機器を診断する際に、配管図や、診断順序を記録した紙等を持ち歩く必要はないという効果がある。

【0104】請求項 8 に記載の発明の設備診断装置によれば、一台の機器の診断が終了する毎に、上記見出し情報出力指令を生成する出力指令生成手段を設けているので、見出し情報出力手段から出力される見出し情報は、一台の機器についての診断が終了する毎に、一つずつ順次自動的に更新される。従って、作業者は、上記見出し情報出力指令のことなどを気にすることなく、上記見出し情報出力手段から出力される見出し情報に従って、各機器を一台ずつ診断していくだけで、次にどの機器を診断すればよいのかを認識できる。

【0105】請求項 9 に記載の発明の設備診断装置は、それぞれに専用の診断手順に基づいて診断しなければ正確に診断することができない機器を、診断対象とするものである。これに対して、本請求項 9 に記載の発明の設備診断装置によれば、見出し情報出力手段から出力される見出し情報と、実際に診断に使用する診断手順とが、常に対応している。従って、上記のように、それぞれに専用の診断手順に基づいて診断しなければならない機器についても、これらを見出し情報出力手段から出力される見出し情報に従って診断すれば、正確な診断を実現できるという効果がある。

【0106】請求項 10 に記載の発明の設備診断装置によれば、上記請求項 1、2 または 3 に記載の設備診断順序決定装置によって決定された各機器の診断順序、或いは、上記請求項 4、5 または 6 に記載の記録媒体に記録された設備診断順序決定プログラムをコンピュータに実行させることによって決定された各機器の診断順序に従

って、各機器を診断できる。即ち、上記請求項 1、2 または 3 に記載の設備診断順序決定装置、或いは、上記請求項 4、5 または 6 に記載の記録媒体に記録された設備診断順序決定プログラムを実行するコンピュータと、本請求項 10 に記載の発明の設備診断装置と、を組み合わせることによって、効率的な設備診断を実現できる設備診断システムを構成できる。

【0107】請求項 11 に記載の発明の設備診断装置によれば、診断対象としてトラップを診断する場合において、上記請求項 7 乃至 10 に記載の発明と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態を示す概略図で、(a) は、コンピュータにより診断対象とするトラップの条件を設定する画面を表わす図で、(b) は、(a) において設定された条件を満足するトラップを検索した結果を表わす図である。

【図 2】同実施の形態の概略構成を示すブロック図である。

【図 3】同実施の形態における診断装置側の記憶部に記憶された各トラップの詳細データを表わす概念図である。

【図 4】同実施の形態におけるコンピュータ側の記憶部に記憶された各トラップの詳細データを表わす概念図で *

* がある。

【図 5】図 1 (b) に示す検索結果を並べ替える手順を説明するための図である。

【図 6】図 5 と同様の手順で上記検索結果を全て並べ替えた状態を表わす図である。

【図 7】同実施の形態におけるコンピュータ側の CPU の動作を表わすフローチャートである。

【図 8】図 7 におけるデータ検索ステップをより詳細に表わしたフローチャートである。

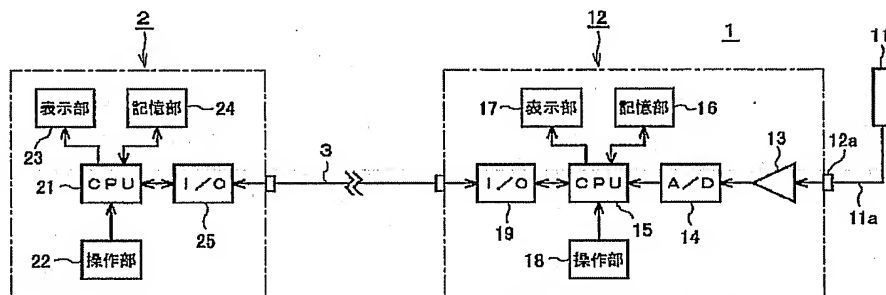
【図 9】同実施の形態における診断装置側の CPU の動作を表わすフローチャートである。

【図 10】同実施の形態における診断装置の外観正面図である。

【符号の説明】

- 1 診断装置
- 2 診断順序決定装置 (コンピュータ)
- 15、21 CPU
- 16、24 記憶部
- 17、23 表示部
- 18、22 操作部
- ステップ S 2 条件設定手順
- ステップ S 4 検索手順
- ステップ S 6 データ出力手順
- ステップ S 8 並べ替え手順

【図 2】



【図 1】

【図 3】

Model	Manufacture	Trap Type	Data
ABC	PQR	BUCKET	D ₁
CDE	XYZ	THERMO	D ₂
EFG	XYZ	TEMP. ADJ.	D ₃
GHI	PQR	TEMP. ADJ.	D ₄
JKL	PQR	FLOAT	D ₅
⋮	⋮	⋮	⋮

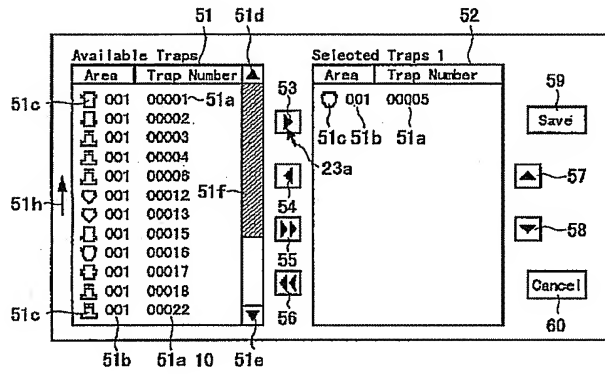
※Data (Dx(x=1, 2, ...)) は、振動レベル及び蒸気圧力から
 トラップの蒸気漏れの程度を求めるためのデータである。
 なお、蒸気圧力は、表面温度から求められる。

Figure 1 is a schematic diagram of a trap selection interface, labeled (b) at the bottom. The interface is divided into two main sections: "Available Traps" (51) on the left and "Selected Traps 0" (52) on the right. The "Available Traps" section contains a table with two columns: "Area" and "Trap Number". The table lists traps 0001 through 0018, each with a corresponding icon. A vertical bar (51d) separates the two panels. To the right of the "Selected Traps 0" panel are buttons for "Save" (59), "Cancel" (60), and a "Trap Number" input field (58). Navigation arrows (53, 54, 55, 56) are located between the panels. The diagram is labeled (b) at the bottom.

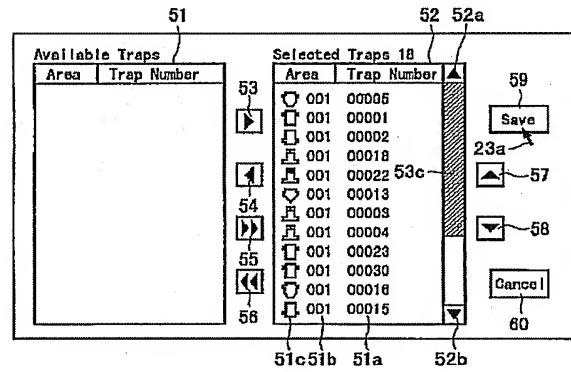
【図 4】

[illegible]

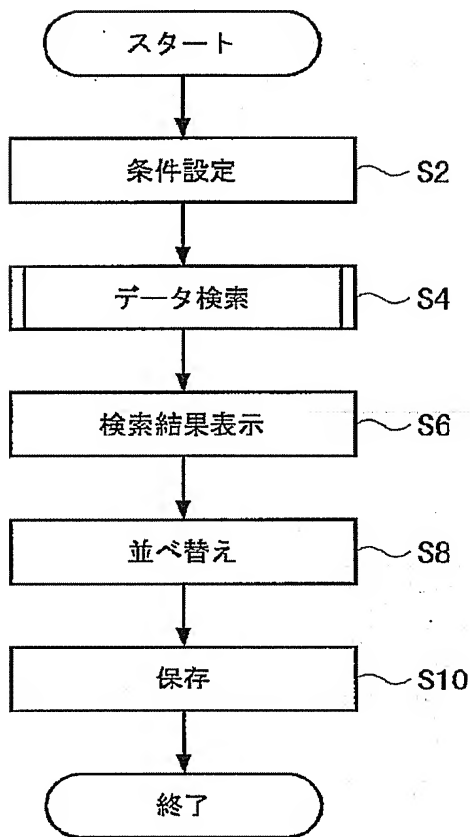
【図 5】



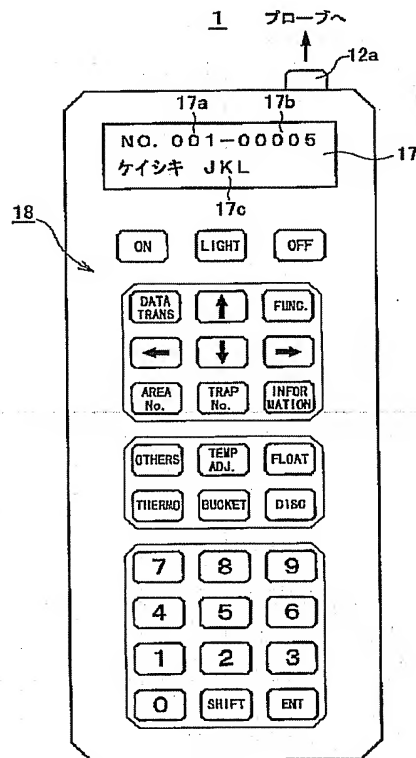
【図 6】



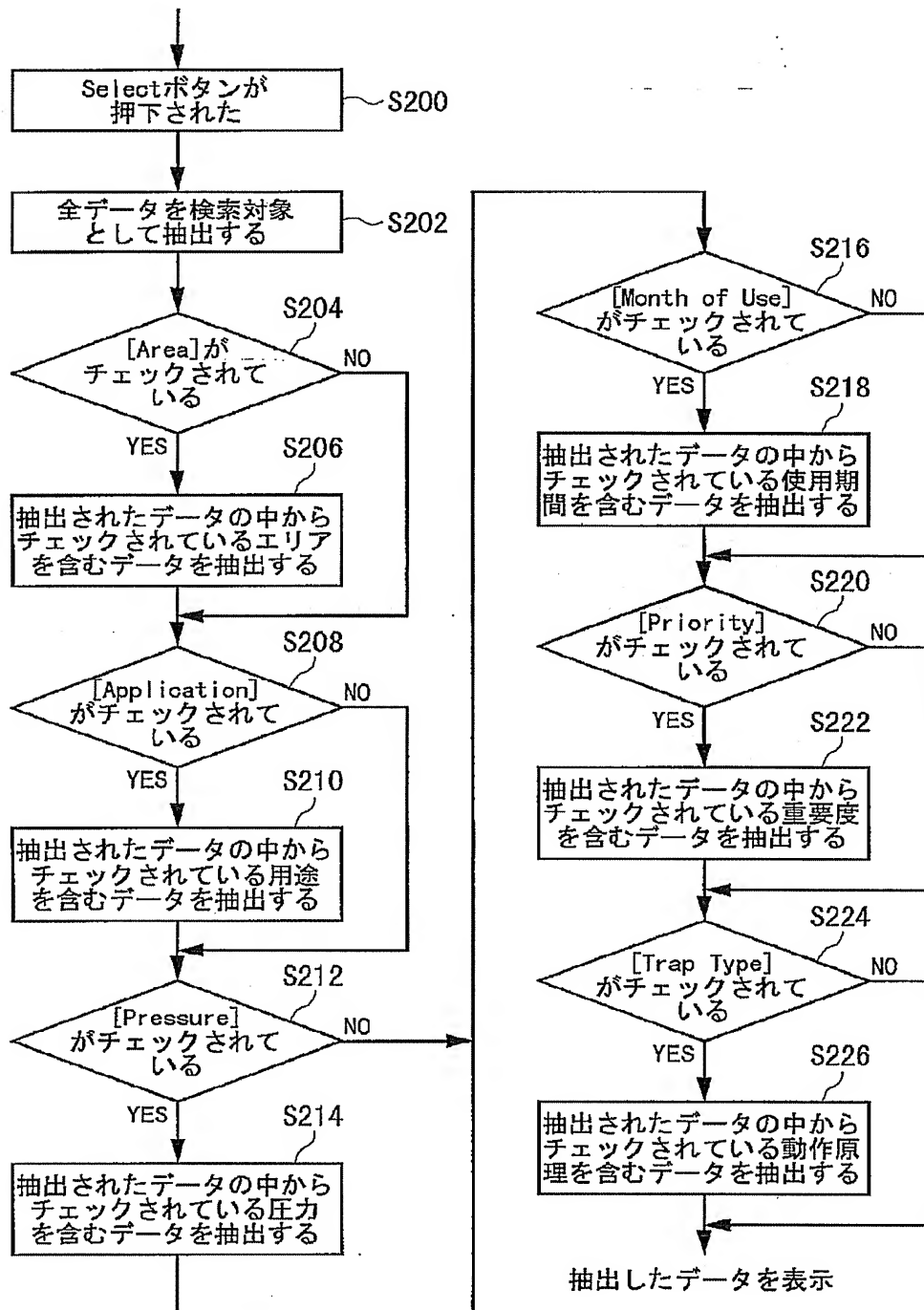
【図 7】



【図 10】



【図8】



【図9】

